

## Методы полевой спектрометрии в радиоэкологических исследованиях

**Пыхов Олег Александрович**

Екидин Алексей Акимович, Пышкина Мария Дмитриевна

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина

Екидин Алексей Акимович, к.ф.-м.н.

[pyhovoleg31@gmail.com](mailto:pyhovoleg31@gmail.com)

Безопасность функционирования любого радиационно-опасного объекта может быть подтверждена результатами мониторинга источников радиационного воздействия и радиоэкологического мониторинга объектов окружающей среды в зоне потенциального воздействия [1]. Полевые исследования также применяются для исследования «нулевого фона» объектов использования атомной энергии, на которых планируется обращение с радиоактивными веществами, содержащие гамма-излучающие радионуклиды.

Радиоэкологические исследования территории включает в себя как измерения *in situ* – то есть, в полевых условиях, так и лабораторные измерения удельных активностей с предварительным отбором проб почвы. Первый вариант позволяет оперативно получить результаты, но с высоким значением нижнего порога измерения удельной активности. Второй вариант требует затраты времени на отбор проб, подготовку счетных образцов и выполнения измерений. К достоинствам *in situ* метода относятся оперативность оценки ситуации, аномалий, а значит и принятия мер по их ликвидации. Применение метода измерения *in situ* наиболее актуально для предприятий, где происходит обращение с радиоактивными веществами на большой территории [2, 3]. Для предприятия АО «Далур» гамма-спектрометрические измерения *in situ* позволяют в короткое время сделать оценку уровней содержания природных радионуклидов в почве и грунте на участках добычи урана методом подземного выщелачивания.

С целью возможности выполнения экспресс оценки воздействия на окружающую среду технологических процессов по добыче урана, проведено тестовое применение полевого спектрометра МКС-АТ 6501 ДР для определения удельной активности К-40, Ra-226, Th-232 в почве вблизи скважин для подачи реагентов и скважин извлечения продуктового раствора. Измерения *in situ* проведены в двух геометриях – 2л и 4л. Для сравнения результатов измерения *in situ* и лабораторных измерений проведен отбор проб почвы в местах выполнения полевых измерений.

Приведены результаты предварительных *in situ* и лабораторных измерений удельной активности в образцах почвы, отобранных с территории АО «Далур». Результаты измерений *in situ* показали, что удельная активность К-40 в почве в разных точках при разных геометриях измерения – от 277 до 827 Бк/кг, Ra-226 – от 6 до 36 Бк/кг, Th-232 – от 14 до 42 Бк/кг. Согласно результатам исследования образцов в лаборатории, удельная активность – от 553 до 604 Бк/кг, Ra-226 – от 41 до 57 Бк/кг, Th-232 – от 29 до 47 Бк/кг. Из сравнения и анализа результатов полевых и лабораторных измерений, сделан вывод о необходимости исследования несогласованности результатов для Ra-226 и Th-232.

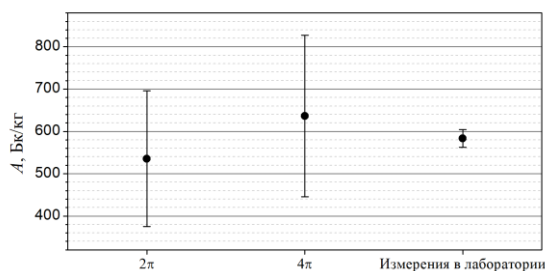


рис. 1 Удельная активность К-40 в образце грунта у откачной скважины

Статистически значимых различий не установлено для определения удельной активности К-40 (рис. 1). Результаты тестовых измерений необходимы для планирования радиоэкологического мониторинга участков добычи урана на длительный период.

### Список литературы:

- [1] Мониторинг окружающей среды и источников для целей радиационной защиты: серия норм безопасности МАГАТЭ. №. RS-G-1.8. Вена: Международное агентство по атомной энергии – 2016.
- [2] Екидин А.А., Павлюк А.В., Жуковский М.В., Ярмошенко И.В., Михеев А.А. Радиоэкологический мониторинг пункта хранения монацитового концентрата. // ТехНадзор. 2010. № 1. С. 42.
- [3] Екидин А.А., Васянович М.Е., Наливайко А.В. Применение гамма-спектрометрии для выявления техногенного загрязнения почвы ураном. Принципы экологии. 2013. № 2 (6). С. 29-35.